

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-170389

(43)Date of publication of application : 29.06.1999

(51)Int.Cl.

B29D 29/00

G03G 5/10

G03G 15/16

(21)Application number : 09-347635

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICAL CORP

(22)Date of filing : 17.12.1997

(72)Inventor : SAKOGAWA KOUICHI

NISHIKAWA MANABU

KOMATSUZAKI YUKIYOSHI

(54) SEAMLESS BELT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the tensile elastic modulus of a belt, reduce its elongation under tension and, at the same time, facilitate its continuous molding.

SOLUTION: This seamless belt includes a thermoplastic polyimide resin and an elastically conductive filler having a specific surface area of 5-500 m<sup>2</sup>/g. The especially preferable thermoplastic resin has the MRF under the resin temperature in molding and the load of 2.16 kg of 1-10 g/10 min due to the stable extrusion of a molten resin. As the electrically conductive filler, the carbon black having a specific surface area of 5-500 m<sup>2</sup>/g is especially preferable. In addition, among carbon blacks, an acetylene black is preferable for preventing a defective appearance caused by carbon aggregation. As the electrically conductive filler loadings, 5 wt.% or more is preferable from the viewpoint of its electrical conductivity. In addition, 50 wt.% or less is preferable, because too much filler results the lowering of the breaking strength of a belt.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-170389

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 2 9 D 29/00

B 2 9 D 29/00

G 0 3 G 5/10

G 0 3 G 5/10

A

15/16

15/16

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-347635

(22) 出願日 平成9年(1997)12月17日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 佐子川 広一

茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号

三菱化学株式会社筑波研究所内

(72) 発明者 西川 学

茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号

三菱化学株式会社筑波研究所内

(72) 発明者 小松崎 行吉

茨城県稲敷郡阿見町中央八丁目3番1号

株式会社つくばプロテック内

(74) 代理人 弁理士 長谷川 曉司

(54) 【発明の名称】 シームレスベルト

(57) 【要約】

【課題】 連続成形性を有し、かつ弾性率の高いポリイミド製シームレスベルトを提供すること。

【解決手段】 熱可塑性ポリイミド樹脂及び比表面積5～500m<sup>2</sup>/gの導電性フィラーを含有する樹脂組成物からなるシームレスベルト。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性ポリイミド樹脂及び比表面積5～500m<sup>2</sup>/gの導電性フィラーを含有する樹脂組成物からなるシームレスベルト。

【請求項2】 熱可塑性ポリイミド樹脂と導電性フィラーの比率が、50～95重量%/5～50重量%であることを特徴とする請求項1に記載のシームレスベルト。

【請求項3】 体積抵抗率が10<sup>1</sup>～10<sup>15</sup>Ω・cmであることを特徴とする請求項1または2に記載のシームレスベルト。

【請求項4】 引張弾性率が30,000kgf/cm<sup>2</sup>以上であることを特徴とする請求項1～3いずれかに記載のシームレスベルト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明はシームレスベルトに関する。更に詳しくは、弾性率に優れた導電性シームレスベルトに関する。該シームレスベルトは、電子写真式複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ機等に好適に使用される。

## 【0002】

【従来の技術】従来からOA機器などには導電性シームレスベルトが多用されている。導電性シームレスベルトとしては、例えばポリカーボネート樹脂やフッ素樹脂等の熱可塑性樹脂に導電性のカーボンブラックを配合し、円筒ダイを用いて筒状フィルムに押出成形し、この筒状フィルムを輪切りにしたものが知られている（特開平3-89357号公報等）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来から知られているポリカーボネート樹脂やフッ素樹脂にカーボンブラックを配合したシームレスベルトでは弾性率が低く、張力をかけると伸びてしまう問題点がある。そのため、これらのシームレスベルトをたとえば、フルカラー電子写真の中間転写体として使用した場合、保持画像が伸びるため、複数の色のトナーを重ねる時点において色ズレを起こすことが問題になる。

【0004】また、従来からポリイミドとカーボンブラックからなる弾性率の高いシームレスベルトも知られてはいたが、すべて熱硬化性ポリイミドであり、熔融成形に適さないことから、連続成形ができないのでコストが非常に高いものしかできない。（特開昭63-311263号公報、特開平7-156287号公報）

熱可塑性ポリイミドからなるチューブも提案なされているが、熱硬化性ポリイミドからなるシームレスベルトと比べると弾性率も十分ではない。（特開平5-31781号公報）

本発明の目的は、引張弾性率に優れ、張力をかけた条件下でも伸びが小さく、かつ連続成形が容易に成し得るシームレスベルトを提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的のため、鋭意検討した結果、熱可塑性ポリイミド樹脂に特定の比表面積を有する導電性フィラーを添加した場合に、連続成形性を維持しつつ引張弾性率が飛躍的に向上することを見だし、本発明に到達した。

【0006】すなわち、本発明の要旨は、熱可塑性ポリイミド樹脂及び比表面積5～500m<sup>2</sup>/gの導電性フィラーを含有する樹脂組成物からなるシームレスベルトにある。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体的に説明する。

（熱可塑性ポリイミド）本発明に用いることのできる熱可塑性ポリイミドとしては、構造中にイミド結合を有し、熔融成形のできるものであれば特に制限はないが、熔融時の粘度が高すぎると押出成形するときにダイから熔融樹脂が出にくくなることがあるので、成形時の樹脂温度、荷重2.16kg条件でのMFRが0.01g/10min以上が好ましく、0.1g/10min以上であるとさらに好ましく、1g/10min以上であればダイから熔融樹脂が安定して押し出されてくるので特に好ましい。

【0008】また、粘度が低すぎるとダイから出てきた樹脂がドローダウンしてちぎれてしまうことがあるので成形時の樹脂温度、荷重2.16kg条件でのMFRが30g/10min以下が好ましく、20g/10min以下であるとさらに好ましく、10g/10min以下であればダイから熔融樹脂が安定して押し出されてくるので特に好ましい。

【0009】（導電性フィラー）本発明における導電性フィラーは、シームレスベルトに導電性を付与することと、弾性率を増加させることを目的に配合する。一般に、熱可塑性樹脂に針状形状のフィラーを配合すると、弾性率が高くなることが知られているが、針の形状が表面に影響し、外観を悪くすることがあるのでフィルムの用途には適さない。

【0010】導電性フィラーとしては比表面積が5～500m<sup>2</sup>/gで、シームレスベルトの用途に要求される性能を満たすものであれば特に制限はなく、アセチレンブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラックなどのカーボンブラック、グラファイト、カーボンファイバー、活性炭、木炭などのカーボン系導電性フィラー、銀、銅、ニッケル、亜鉛など粉末状、あるいはアルミフレーク、銀フレーク、ニッケルフレークなどフレーク状、あるいは鉄、銅、ステンレスなど繊維状の金属系導電性フィラー、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム、酸化チタンなどの金属酸化物系導電性フィラーなどを用いることができるが、カーボンブラックが特に好適に用いることができ、カーボンブラックの中でもカーボン凝集

による外観不良を防ぐにはアセチレンブラックが好ましい。

【0011】一般の熱可塑性樹脂に針状ではない、ある種の無機フィラーを配合しても弾性率が高くなることがあるが、10～30重量部の配合により1割増程度しか増加しないのが通常の知見である。ところが驚くべきことに、熱可塑性ポリイミドに、非表面積が5～500m<sup>2</sup>/g、好ましくは10～60m<sup>2</sup>/gの導電性フィラーを配合すると、弾性率が2割増から2倍増と飛躍的に向上させる効果をもたらすことが分かった。

【0012】また、比表面積以外の物性としては、1次粒子径が0.001～10μmが好ましく、0.01～1μmであればさらに好ましい。粉体抵抗値は100kg/cm<sup>2</sup>粉体圧において1～100,000,000Ω・cmが好ましく、1～100,000Ω・cmであればさらに好ましい。10～100nm、pH値6～11のものがより好ましい。

【0013】導電性フィラーの配合量としては、シームレスベルトとしての機能を果たす限りにおいては特に制限はないが、導電性の観点から、5重量%以上が好ましく、安定的に導電性を発現するには8重量%以上が更に好ましい。また、あまり入れすぎると破断強度などの機械的物性が低下するので50重量%以下が好ましく、十分な物性を得るには30重量%以下がさらに好ましい。

【0014】(付加成分)更に本発明では、本発明の効果を著しく損なわない範囲でこれらの成分の他に付加成分を配合することもできる。付加成分としては、各種添加剤、例えば、第二・第三の熱可塑性ポリマー、第二・第三の熱可塑性エラストマー、炭酸カルシウム(重質、軟質)、タルク、マイカ、アルミナ、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硫酸バリウム、酸化亜鉛、ゼオライト、ウオラストナイト、けいそう土、ガラス繊維、ガラスビーズ、ベントナイト、モンモリナイト、アスベスト、中空ガラス玉、二硫化モリブデン、木粉、もみ殻、有機金属化合物、有機金属塩等のフィラーの他、添加剤として、酸化防止剤(フェノール系、硫黄系、リン系等)、滑剤、有機・無機の各種顔料、紫外線吸収剤、帯電防止剤、分散剤、中和剤、発泡剤、架橋剤、流れ性改良剤、等を挙げることができる。

【0015】(配合方法)本発明において上記各成分を含有する熱可塑性樹脂組成物は、必要な成分を一軸押出機、二軸押出機、多軸押出機、バンバリーミキサー、ローラー、ブラベンダー、プラストグラフ、ニーダー等の通常の混練機を用いて製造することができる。特に好ましくは、二軸混練押出機に各成分を所望の比率で供給し、混練してペレット状にコンパウンドする方法が用いられる。特殊な場合は各成分を直接成形機に供給し、成形機で本組成物を混練しながら成形することもできる。

【0016】(製造方法)本発明のシームレスベルトの製造方法については、熔融成形方法であれば、特に限定

されるものではないが、特に望ましいのは、連続熔融押出成形法である。特に押し出したチューブの内径を高精度で制御可能な下方押出方式の内部冷却マンドレル方式あるいはバキュームサイジング方式が好ましく、内部冷却マンドレル方式が最も好ましい。

【0017】シームレスベルトの厚みは1～1000μmが好ましく、50～700μmが更に好ましい。また、これらのベルトは、ドラムあるいはロール等に巻き付けたり、被覆したりして使用しても良い。また、これらのベルトは、ベルトとして使用するほか、ドラムあるいはロールなどに巻き付けたり、被覆したりして使用しても良い。また、製造されたシームレスベルトの表面の外観改良やトナー等の離型性改良のために処理剤の塗布、研磨処理等の表面処理を施しても良い。

【0018】なお、本発明に用いる物性の評価は次の通りである。

(引張弾性率)シームレスベルトに張力を与えると伸びが生じる。シームレスベルトをたとえば、フルカラー電子写真の中間転写体として使用した場合、保持画像が伸びるため、複数の色のトナーを重ねる時点において色ズレを起こすことが問題になる。

【0019】この伸びは、引張弾性率に比例するので、小さい方が好ましい。引張弾性率値の範囲としては、シームレスベルトの使用環境、与張力などの使用条件により異なるのが、中間転写ベルト、搬送転写ベルトとしての使用を考えた場合、30,000kgf/cm<sup>2</sup>以上が好ましく、35,000kgf/cm<sup>2</sup>以上であればさらに好ましい。40,000kgf/cm<sup>2</sup>以上であれば実用上の色ズレが殆ど生じないので特に好ましい。

【0020】測定方法としては、基本的にJIS-7113に従うことが好ましい。但し、サンプルはシームレスベルトから直接切り出したものが好ましいので、JIS規格の通りできないサンプル作成は下記の方法とする。シームレスベルトから直接採取するサンプルの厚みは原厚のままとする。シームレスベルトが、2層または多層から成る場合は、複数層のままサンプルを作成し、単層の場合と同様に測定して、見なし引張弾性率を測定する。この見なし引張弾性率は学問的意味は薄い、実用上の現象は再現できるので指標として用いることに特に問題はない。

【0021】(体積抵抗率)シームレスベルトを電子写真の感光体ベルトや、中間転写ベルト、搬送転写ベルトとして用いる場合には、ある範囲の体積抵抗率を発現することが必要となる。例えば、感光体ベルトの機材としての使用を考えると電子を流しやすくするために体積抵抗率は10<sup>1</sup>～10<sup>5</sup>Ω・cm、中間転写ベルトとしては10<sup>5</sup>～10<sup>12</sup>Ω・cm、搬送転写ベルトとしては10<sup>10</sup>～10<sup>15</sup>Ω・cmの範囲が好ましい。測定方法としては、JIS-K6911によることが好ましい。印加電圧は100Vが好ましいが、必要に応じ500Vや10

00Vなど高電圧で測定することもできる。

【0022】シームレスベルトが複数層の場合は、複数層のまま厚み方向に電圧を印加して、各層合計としての見なし体積抵抗率が $10^1 \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ であつても、単層で体積抵抗率が $10^1 \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の場合と同様の機能を発現するのでかまわない。また、体積抵抗率が $10^1 \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ の1層または複数層の外表面、または内面に高抵抗層や導電層を処理したものでよい。

【0023】(難燃性) 難燃性の指標としてUL94-VTMによる燃焼試験を実施した。OA機器などに用いる部品としては、全て難燃性を有することが好ましい。具体的には、VTM-0またはVTM-1またはVTM-2であることが好ましく、VTM-0であれば更に好ましい。

【0024】

【実施例】本発明を実施例、比較例を用いて、より具体的に説明する。

(配合及び成形) 表1に記載した配合量で各成分を二軸混練機を用いて熔融混練してペレット状の樹脂組成物と

単位 ;  $\Omega \cdot \text{cm}$

測定装置 ; R8340A (アドバンテスト (株) 製)

印加電圧 ; 100V

測定時間 ; 1.0秒値

端子押し付け荷重 ; 4kgf

・引張弾性率

サンプルはシームレスベルトから直接採取し、厚みは原厚のままで、それ以外は基本的にJIS-K7113に従う。

【0027】・実施例1

熱可塑性ポリイミド/カーボンから成るシームレスベルト。体積抵抗率 $2.1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ で、この抵抗を有するベルトは搬送転写ベルトとして特に好適に用いることができる。引張弾性率30、 $500 \text{kgf/cm}^2$ で、フィルムとしての伸びが小さい。難燃性はVTM-0相当で、OA機器に使用する部材としては好ましい。

【0028】・実施例2

熱可塑性ポリイミド/カーボンから成るシームレスベルト。実施例1よりカーボン濃度を増やし、体積抵抗率 $3.2 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ まで下げた。この抵抗値を有するベルトは中間転写ベルトとして特に好適に用いることができる。引張弾性率33、 $200 \text{kgf/cm}^2$ で、フィルムとしての伸びが小さい。難燃性はVTM-0相当で、OA機器に使用する部材としては好ましい。

【0029】・実施例3

熱可塑性ポリイミド/カーボンから成るシームレスベルト。実施例2よりカーボン濃度を増やし、体積抵抗率 $2.3 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ まで下げた。この抵抗値のベルトは感光体ベルトとして特に好適に用いることができ

した。次にこの樹脂組成物を180mmφの環状ダイつき40mmφの押出機により、環状ダイ下方に熔融チューブ状態で押し出し、340mm長の長さで輪切りにして200μm厚のシームレスベルトとした。

【0025】(使用原料) 実施例および比較例には下記の原料を用いた。

・熱可塑性樹脂

熱可塑性ポリイミド; オーラム (三井東圧化学 (株) 製)

MFR 4g/10min (400℃、2.16kg荷重)

・導電性フィラー

カーボンブラック; デンカブラック (電気化学工業 (株) 製 比表面積 $60 \text{m}^2/\text{g}$ )

【0026】(評価) 実施例において、各種数値は以下のように測定した。また、必要に応じシームレスベルトを切り開いて、適当な大きさのサンプルとした後、評価に用いた。

・体積抵抗率

JIS-K6911による

る。引張弾性率40、 $400 \text{kgf/cm}^2$ と、カーボン濃度を増したことにより、さらにフィルムとしての伸び難くなった。難燃性はVTM-0相当で、OA機器に使用する部材としては好ましい。

【0030】・比較例1

ポリカーボネート/カーボンブラックからなるシームレスベルト。引張弾性率24、 $300 \text{kgf/cm}^2$ 。非難燃なので、OA機器に使用する部材としてあまり好ましくない。

【0031】・比較例2

ETFE/カーボンブラックからなるシームレスベルト。引張弾性率14、 $200 \text{kgf/cm}^2$ と低く、伸びやすいので、中間転写ベルトなどに使用すると、色ズレなどの問題を生じる。

【0032】・比較例3

熱可塑性ポリイミドからなるシームレスベルト。引張弾性率26、 $300 \text{kgf/cm}^2$ とETFE/カーボンブラック系より高いが、まだ十分ではないので、張力をかけると伸びることがある。また、導電性を有さないもので、中間転写ベルトなどに使用するはできない。実施例1~3及び比較例1~3で得られたシームレスベルトの特性を表1に示す。

【0033】

【表1】

表1

		単位	実施例1	実施例2	実施例3		比較例1	比較例2	比較例3
熱可塑性 ポリイミド		重量%	91	88	80				100
PCa		重量%					86		
ETFE		重量%						85	
カーボン ブラック		重量%	9	12	20		14	15	
体積抵抗率	100V印加	$\Omega \cdot \text{cm}$	$2.1\text{E}+12$	$3.2\text{E}+10$	$2.3\text{E}+03$		$3.2\text{E}+10$	$5.4\text{E}+10$	—
引張弾性率			30,500	33,200	40,400		24,300	14,200	26,300
難燃性			VTM-0相当	VTM-0相当	VTM-0相当		非難燃	VTM-0相当	—

【0034】

【発明の効果】本発明のシームレスベルトは、ポリイミドを使用しているため引張弾性率に優れ、電子写真装置の中間転写ベルト等、伸びによるずれが問題となる分野

に好適に用いることができる。また、熱可塑性ポリイミドを使用しているため、連続成形も容易で、特性の良いベルトを効率よく得ることが可能になる。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**